

**Untersuchungen über Zahn-
und Mundpflegegewohnheiten bei 2246 Studenten
der Universität Erlangen-Nürnberg**

von
Siegmar Keilwerth
—
aus
Haid/Karlsbad

1969
—



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Abteilung für Zahnerhaltung
(Vorstand: Prof. Dr. A. Kröncke)
der Klinik und Poliklinik
für Zahn-, Mund- und Kieferkranke
der Universität Erlangen-Nürnberg
(Direktor: Prof. Dr. G. Steinhardt)

Untersuchungen über Zahn- und Mundpflegegewohnheiten bei 2246 Studenten der Universität Erlangen-Nürnberg

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Siegmar Keilwerth

aus

Haid/Karlsbad

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen
Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg.



Dekan: Professor Dr. H. Valentin

Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. H.-J. Gülzow

Tag der mündlichen Prüfung: 10. 12. 1969

Meiner Mutter

Inhaltsübersicht

	Seite
I. Einleitung	1
II. Schrifttumsübersicht	3
1. Geschichtlicher Überblick über die Zahn- und Mund- pflege	
2. Zahnbürsten	4
a. Handzahnbürsten	
b. Elektrische Zahnbürsten	7
c. Borsten	9
d. Hygiene der Bürsten	11
3. Zahnpasten	12
a. Wirksamkeit und Zusammen- setzung der Pasten	
b. Fluoridzahnpasten	14
4. Methoden der mechanischen Zahn- reinigung und der Zahnfleisch- massage	16
5. Häufigkeit und Zeitpunkt der Zahn- und Mundpflege	19
6. Ernährung und Zahnerkrankungen	21
III. Methodik	23
IV. Ergebnisse	26
1. Fragen zur Zahnbürste	27
2. Zahnpasten	29
3. Zahnputzgewohnheiten	35
4. Ernährungsgewohnheiten	
V. Diskussion	37
VI. Zusammenfassung	43
VII. Schrifttumsverzeichnis	46

I. EINLEITUNG

Regelmäßige und sinnvolle Zahn- und Mundpflege ist ein wichtiger Teil der persönlichen Hygiene und eine wesentliche gesundheitsprophylaktische Maßnahme. Die Bedeutung der Mundhygiene liegt einerseits darin, Zahnbeläge zu verhindern oder schon entstandene Plaques zu entfernen, da diese die Grundlage für die Entstehung von Karies bilden. Andererseits muß auch eine gewissenhafte Zahnfleischmassage einen Teil dieser Mundhygiene darstellen. Beobachtungen über Beziehungen zwischen Mundhygiene und dem Auftreten von Karies und entzündlicher Gingiva zeigten, daß die Häufigkeit von Gingivitiden und die Kariesfrequenz bei schlechter Mundpflege bedeutend höher liegen als bei guter Mundpflege (HEIN 1954, GÜLZOW 1965). Über den Wert richtiger Zahnfleischmassage stellte PARMA 1956 in Prag Untersuchungen an. Bei 13- bis 16-jährigen fand er in 83% aller Fälle Gingivitiden, deren Ursache in mangelnder Reinigung und Zahnfleischmassage zu sehen war. BOBER und seine Mitarbeiter fanden unter 50.000 Industriearbeitern nur 2,3% mit einer gesunden Gingiva (zit. bei PARMA 1960).

Beziehungen von Zahnputzhäufigkeit und Kariesfrequenz zeigt eine Untersuchung von FOSDICK (1950). Er bildete zwei Versuchsgruppen. Ein Teil der Versuchspersonen wurde angehalten, innerhalb von zehn Minuten nach jeder Mahlzeit die Zähne zu putzen, die andere Gruppe behielt ihre bisherige Putzgewohnheit bei, die Zähne nur morgens und abends zu reinigen. Nach zwei Jahren ergab eine vergleichende

Untersuchung, daß bei der ersten Gruppe der klinische Kariesbefund 41% und der röntgenologische Kariesbefund 60% unter dem Befund der Vergleichsgruppe lag. Andere Studien brachten ähnliche Ergebnisse und zeigten, daß bei regelmäßiger Zahn- und Mundpflege Kariesbefall und Gingivitiden abnahmen (MANSBRIDGE 1961).

Im Rahmen dieser Arbeit soll der Stand der Mundhygiene bei Studenten der Universität Erlangen-Nürnberg untersucht werden.

II. SCHRIFTTUMSÜBERSICHT

1. Geschichtlicher Überblick über die Zahn- und Mundpflege

Über Mund- und Zahnpflege wird bereits in den Sanskritschriften um 4000 v. Chr. berichtet. Der indische Arzt Susruta beschreibt die Art der Reinigung genauer. Holzstäbchen des Nimb- und Accaciabaumes wurden an einem Ende so lange gekaut, bis sich dieses pinselartig auf-faserte. Mit der so entstandenen "Bürste" putzte man die Zähne. Dabei wurde der Mund mehrmals mit Wasser ausgespült (SUDHOFF 1922, HARTLMAIER 1954). Weitere Hilfsmittel für die Zahnreinigung waren bei den Arabern Zahnstocher, bei den Beduinen ein Pulver aus Holzkohlenasche und Salz, bei den Japanern mit Wolle umwickelte Holzstäbchen, bei den nordamerikanischen Eskimos und den Urein-wohners Australiens Harze, Betel und Naturgummi zum Kauen. Die Römer putzten ihre Zähne mit einem Pulver aus Bimsstein und Marmorstaub und kauten, um Mundgeruch zu beseitigen, Mastixkörner (HINTZE 1930, MÜLLER 1956).

Die Zahnbürste wird in Europa zum erstenmal 1649 in den Memoiren von Sir Ralph VERNEL erwähnt, in Deutschland 1676 von Cornelius SOLINGEN (HINTZE 1930, ZIMMER 1935). Jedoch erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts verwendeten zunächst die höheren Stände Zahnbürsten, vorwiegend aus kosmetischen Gründen. In den übrigen Bevölkerungs-schichten setzte sie sich weitaus später durch, obwohl der Wert der Zahnpflege den Medizinern schon damals bekannt war (HINTZE 1930).

2. Zahnbürsten

a. Handzahnbürsten

Die Zahnbürste in ihrer heutigen Grundform soll erstmals um 1500 in China verwendet worden sein. Bis in die jetzige Zeit hat sich diese Grundform nicht geändert (ZIMMER 1935). Jedoch zeigen die vielen Varianten und Modifikationen, die im Handel angeboten werden, daß man immer noch auf der Suche nach einer optimal funktionsgerechten Form ist. ORBAN (1958) fordert, daß Bau und Verlauf des Zahnbogens bei der Entwicklung der Zahnbürste berücksichtigt werden. Folgende Anforderungen sind weiterhin an eine Zahnbürste zu stellen (SEELIG 1957): Sie soll in einem Arbeitsgang die Beläge rasch und gründlich von allen Zahnflächen entfernen, die Zähne polieren, Weichteile massieren, ohne Zahn und Gingiva zu verletzen, und, die approximalen Nischen in den Reinigungsprozeß einbeziehen. Dabei soll die Zahnbürste griffig, unkompliziert und bequem in der Handhabung sein. SEELIG (1957) empfiehlt deshalb eine Bürste aus Hartgummi. ORBAN (1958) möchte mit Rücksicht auf die anatomischen Verhältnisse im Kieferbereich drei verschiedene Bürsten verwenden. Er bezeichnet seine drei Bürsten als "FACIALBÜRSTE" für die Aussenflächen der Zähne, als "LINGUALBÜRSTE" für die lingualen bzw. palatinalen Anteile und als "INTERDENTALBÜRSTE" für schwer zugängliche Interdentalräume sowie für die ebenso schwer zu säubernden occlusalen Flächen.

Heute wird vor allem die Frage diskutiert, ob der konventionellen "Erwachsenenzahnbürste" oder

einer speziellen Kurzkopfzahnbürste der Vorrang gegeben werden soll. Die meisten Autoren, die zu dieser Frage Stellung nahmen, entschieden sich für die Kurzkopfzahnbürste, da diese viele Vorteile in sich birgt (ENDRELL 1925, VOGEL 1932, FOCKE 1952, DREYFUSS 1955, PARMA 1960, SAUERWEIN 1962, KÖTSCHKE 1963).

Als erster Autor empfiehlt RÖSE um 1900 eine Kurzkopfzahnbürste (zit. bei SUDHOFF 1922). Die Erwachsenenzahnbürste erscheint ihm, wie auch ENDRELL (1925), REBEL (1947), MÜNCH (1955) und vielen weiteren Autoren als ein viel zu klobiges, unhandliches und unzweckmäßiges Instrument. Eine derartige Erwachsenenzahnbürste, wie sie immer noch im Handel angeboten wird, besteht aus einem langen Bürstenkopf (5-6 cm) und sehr eng stehenden Borsten. Hier sollen nicht alle Nachteile dieser Bürstenform aufgezählt werden. Es ist aber hervorzuheben, daß der lange Bürstenkopf hinderlich und sinnlos ist, denn nur ein Teil des Borstenfeldes kann benützt werden. Nutzlos ist es auch, den borstentragenden Teil der Bürste zu krümmen. Eine zufriedenstellende Reinigung der Molaren kann auf diese Weise nie erreicht werden (DREYFUSS 1955, KÖTSCHKE und CRIMMANN 1963).

ZUHRT konnte 1959 72 verschiedene Bürsten untersuchen, von denen keine voll den wissenschaftlichen und hygienischen Anforderungen entsprach. SAUERWEIN führte 1962 ähnliche Studien durch. Er fand in Apotheken und Drogerien 32 verschiedene Bürstenformen. Aber auch davon hatte keine die optimale Form.

Eine zweckmäßige Bürste ist nach ZUHRT (1959) durch folgende Maße bestimmt. Er gibt eine Gesamtlänge von 15-17 cm, eine Bürstenkopflänge bis 2,5 cm, eine Bürstenkopfbreite bis 1,2 cm, eine Borstenlänge von 10 mm und einen Borstendurchmesser zwischen 0,17 und 0,25 mm an. Für ähnliche Größen sprechen sich auch BASS (1950), HARTLMAIER (1954) und DREYFUSS (1955) aus. BASS (1950) und KÜNZEL (1965) möchten für Kinder noch kleinere Bürsten im Handel sehen, die sich durch eine Länge des Bürstenkopfes von 2,5 cm und eine Breite des Bürstenkopfes von 1,2 cm auszeichnen. Für Bürsten mit diesen Werten soll eine bewährte Kunststoffaser (Polyurethan, Rilsan, Dorlon) als Borstenmaterial verwendet werden. Die Borstenenden sind sorgfältig abzurunden, damit Mikroverletzungen der Schleimhaut und der Zahnhartsubstanzen vermieden werden. Das Borstenfeld soll in der Länge aus 6-7 und in der Breite aus 2-3 einzelstehenden Borstenbündeln bestehen. Für Erwachsene genügen zwei Härtegrade, hart für die gesunde Gingiva, mittel (normal) bei chronisch entzündlichen Veränderungen des marginalen Parodonts. Weiche Bürsten bleiben der zarten Gingiva des Kindes vorbehalten. Einer Bürste mit einem kontragewinkelten Griff ist der Vorzug zu geben (SAUERWEIN (1962)).

Nach diesen Angaben wurden verschiedene Bürstenmodelle entworfen, die sich nur durch kleine Einzelheiten unterscheiden, denen aber keine Bedeutung zukommt. Leider sind ihre Vorteile in der Öffentlichkeit noch zu wenig bekannt. Zahnbürsten dieser Art werden heute in allen einschlägigen Geschäften geführt. Jedoch greift der Kunde noch zu oft nach der unhandlichen Erwachsenenzahnbürste (DREYFUSS 1955, SAUERWEIN 1962).

b. Die elektrische Zahnbürste

Die Frage, ob eine elektrische Zahnbürste der Handzahnbürste vorgezogen werden soll oder nicht, wird in der Literatur der letzten Jahre viel diskutiert. Der Vorteil der elektrischen Zahnbürste scheint in der Prophylaxe und Therapie der Parodontopathien zu liegen. Außerdem ist die Bürste zweckmäßig für körperlich und geistig behinderte Menschen. Ratsam ist ihre Anwendung auch bei älteren und bettlägerigen Patienten mit chronischen Erkrankungen, bei mongoloiden, bei von Geburt an gelähmten Kindern und bei solchen mit muskulärer Dystrophie (KELNER 1962).

Die meisten bisherigen Veröffentlichungen über das Thema "Automatische Zahnbürsten" zeigen Vergleichsuntersuchungen einiger elektrischen Zahnbürstenmodelle mit der herkömmlichen Handzahnbürste. CHILTON und Mitarbeiter (1962) konnten hinsichtlich des Reinigungseffektes zwischen der elektrischen und der Handzahnbürste keinen Unterschied feststellen. Zu dem gleichen Ergebnis kam auch ELLIOT (1963). GÜLZOW und SEEGER (1965) stellten an 24 Probanden ebenfalls keine Überlegenheit der elektrischen Zahnbürste fest. Ihr Vorteil liege nach Ansicht der Autoren in der Prophylaxe und Unterstützung der Therapie marginaler Parodontitiden. Ein weiterer Vorzug sei in der bequemerer Handhabung zu sehen. WECKERLE führte 1965 eine vergleichende Untersuchung verschiedener Bürstensysteme im klinischen und Laboratoriumsversuch durch. Er kommt dabei zu dem Schluß, daß gute elektrische Zahnbürsten zweifelsohne in ihrer Reinigungs- und Massagewirkung

der herkömmlichen Zahnbürste überlegen sind. Jedoch weisen ungeeignete Geräte vor allem in ihrer technischen Ausstattung Mängel auf. Deshalb ist von solchen elektrischen Bürsten auf alle Fälle abzuraten. Sie erzielen außerdem einen geringeren Reinigungseffekt als die Handzahnbürsten und können dadurch Schaden anrichten.

Auf der ARPA-Tagung in Mainz 1963 trug KETTERL seine Ergebnisse über Versuche mit vertikal schwingenden elektrischen Zahnbürsten vor: Der Reinigungseffekt ist größer als der normaler Zahnbürsten. Zahnschmelz, Gold-, Amalgam- und Kunststoffüllungen werden nicht beschädigt. Ob bei Silikatfüllungen eine ins Gewicht fallende Beeinflussung gegeben ist, konnte nicht entschieden werden. Eine Abnahme marginaler Entzündungserscheinungen wurde beobachtet. Die Blutungsneigung war bei 65% der Fälle nach etwa 5 Wochen vermindert, bzw. hatte aufgehört. Auch eine Schädigung des Zahnfleischsaums ist nicht zu befürchten.

c. Borsten

Ein weiterer Fortschritt auf dem Gebiet der Zahn- und Mundpflege war die Herstellung synthetischer Borsten im Jahre 1938 (JAQUET 1953). Damit hatte man ein Material, das eine wesentlich größere Haltbarkeit besaß und eine bessere Reinigungswirkung gewährleistete (ULMER 1965). Bis zur Entwicklung der Kunstfaser wurden vorwiegend Schweineborsten für Zahnbürsten verwendet. Diese Borsten besitzen eine gute Elastizität und Festigkeit, sind chemisch indifferent und verhältnismäßig widerstandsfähig gegenüber mechanischen Belastungen (RÖSSIGER 1957). Jedoch haben Naturborsten auch Nachteile, gleichgültig, ob es sich um Schweineborsten, Dachshaare oder Chungkingborsten handelt. Naturborsten besitzen ein großes Wasseraufnahmevermögen, d.h. sie quellen stark und dadurch geht ein großer Teil ihrer günstigen mechanischen Eigenschaften verloren. Außerdem verlängert sich die Trocknungszeit einer solchen Borste erheblich. Nach längerem Gebrauch spalten sich die Borstenenden und knicken teilweise um. Beim Putzen mit einer solchen Bürste kann es zu Schäden an der Gingiva kommen (JAQUET 1953, SCHUGKÖSTERS 1963). Naturborsten haben auch keinen einheitlichen Querschnitt, sind nicht homogen, können an den Spitzen nicht abgerundet werden und besitzen einen Markkanal. Dieser soll eine gute Retentionsstelle und Brutstätte für Bakterien sein (JAQUET 1953).

Kunststoffborsten sind demgegenüber vorteilhafter. Die Borstenquerschnitte können einheitlich ge-

staltet werden. Da die Bürsten schneller trocknen, sind sie keimarm. Die Borsten quellen nicht stark, behalten die gleiche Steife und gewährleisten gleichmäßige Elastizität. Kunststoffborsten können leichter sauber gehalten werden und knicken nicht so leicht.

Ein Nachteil des synthetischen Borstenmaterials ist die Schwierigkeit, die Borstenenden bei der Herstellung einwandfrei und gleichmäßig abzurunden. Bei minderwertigen Fabrikaten sind spitze Borstenenden zu beobachten (BEYERLE und MOOSER 1960). Sie können Zahnhalsschäden und Gingivaverletzungen verursachen. WANNENMACHER (1956) stellte fest, daß bei der Zahnfleischmassage mit derartigen Bürsten die oberen Epithelschichten aufgeraut und sogar stärker verletzt werden. Jedoch ist nicht bewiesen, ob eine auf diese Weise geschädigte Epithelschicht günstigere Bedingungen für das Eindringen von Bakterien darstellt als eine intakte Schleimhaut.

Nur wenige Jahre wurde als Material für Borsten Perlon und Nylon verwendet. Heute nimmt man hauptsächlich Dorlon, da dessen Wasseraufnahmevermögen am geringsten ist und Speise- und Pastenreste am wenigsten haften bleiben. Außerdem ist die Dorlonborste nicht so hart. Es kommt zu keiner Abrasion der Zahnhartsubstanzen. Aber auch eine Dorlonborste sollte an ihrem Ende gut abgerundet sein (HAMMES 1956).

d. Hygiene der Bürsten

Die Frage nach der bakteriellen Besiedlung einer Zahnbürste während und nach dem Gebrauch wird schon lange diskutiert. LEPKOWSKI (1898) fordert tägliche Desinfektion der Bürste. HERRENKNECHT (1925) fand 21 Stunden nach dem Gebrauch noch Bakterien. Er kam aber zu dem Ergebnis, daß auf einer gut ausgewaschenen Bürste die Bakterienkonzentration wesentlich geringer sei als im Mund selbst. Auch bei alten und lange gebrauchten Zahnbürsten war die Bakterienbesiedlung sehr gering. TONN (1954) stellte Untersuchungen mit alten und neuen Zahnbürsten an. Er fand hinsichtlich der Bakterienbesiedlung keine Unterschiede. Wurde die Bürste nach Gebrauch gründlich ausgespült und 10 Stunden getrocknet, so fand er nur einen bedeutungslosen Bestand anaerober Keime. Bei Untersuchungen von ULMER (1965) vermindert sich die Anzahl der Keime viel schneller an Naturborsten als an Nylon- und Dorlonbürsten. Jedoch war der Keimbestand nach acht Stunden bei beiden Materialien bedeutungslos. Aufgrund dieser Ergebnisse sollen Bürsten nach dem Gebrauch gut ausgewaschen werden und an der frischen Luft, in einem Glas stehend, mit nach oben gerichtetem Bürstenkopf, getrocknet werden (PARMA 1960, MELVILLE 1961, ULMER 1965). Von der Desinfektion der Bürste ist abzuraten, da die Keimbesiedlung nach 8 Stunden sehr gering und ohne Bedeutung ist (ULMER 1965). Eine Bürste soll nach 2-3 Monaten bei regelmäßigem täglichen Gebrauch erneuert werden.

3. Zahnpasten

a. Wirksamkeit und Zusammensetzung der Pasten

Zahnpasten oder Zahnpulver beschleunigen und verstärken die mechanische Reinigung beim Putzen. Die Zähne werden poliert, die Mundhöhle desinfiziert, die Weichteile bei der Zahnfleischmassage durch das Zahnputzmittel evtl. stimuliert. Zum anderen werden saure Produkte in der Mundhöhle neutralisiert, Zahnstein und Muzinbeläge aufgelöst. Eine Paste unterstützt die Mineralisation von Schmelz und Dentin (REBEL 1947). Nach GREVE (1953) bestehen die Pasten aus einem Reinigungs- und Poliermittel, Geschmacksstoffen und manchmal einem Desinfektionsmittel. Durch diese Mittel wird die Reinigungsdauer um 20-40% verkürzt (BEYERLE 1960).

PARMA (1960) unterscheidet auf Grund ihrer Wirkungsmechanismen und chemischen Reaktionen zwei verschiedene Gruppen von Zahnpasten. Einmal wirken diese Mittel durch Emulsion, zum anderen durch Koagulation des Zahnbelages. Emulgatoren überführen Mukoproteide und andere Bestandteile der Plaques in eine kolloidale Lösung, die durch kräftiges Spülen aus dem Mund entfernt werden kann. Hauptbestandteile dieser Pasten sind Seifen. Eine Koagulation des Zahnbelages bewirken Zahnputzmittel mit einem Zusatz von schwachen organischen Säuren oder Aluminium aceticotartaricum u.ä., indem sie Eiweißstoffe denaturieren. Der koagulierte Belag haftet dann an der Zahnoberfläche und muß mechanisch mit

der Bürste entfernt werden. Mittel, die die Reinigungswirkung einer Paste erhöhen, nennt man Abrasiva. Als solche sind Kreide, Kaolin, Magnesia und Aluminiumsilikat anzusehen. Mit Hilfe dieser Abrasiva sind Beläge an den Stellen, die der Zahnbürste bequem zugänglich sind, leichter zu entfernen. Aber in den habituell un-sauberen Zonen können vom Speichel nicht lösliche Pulver haften bleiben. Sie lagern sich in den Zahnfleischsaum ein und können zu verstärkter Entzündung der Tascheninnenwand führen, wenn sie länger liegen bleiben. Deshalb ist es unbedingt notwendig nach dem Zähneputzen den Mund sorgfältig auszuspülen. Nur so können diese Substanzen entfernt werden (JAQUET 1953).

Den Zahnpasten werden oft Medikamente zugesetzt. Der Vorteil wird in der bakterientötenden Eigenschaft und der Umstimmung des Milieus der Mundflora gesehen. Die meisten Autoren betonen jedoch, daß antiseptische Maßnahmen dieser Art zwecklos sind, da schon nach kürzester Zeit die ursprüngliche Mundflora wieder vorhanden ist (HERRENKNECHT 1925, GREVE 1953, WANNENMACHER 1956). Die gleichen Autoren halten den Versuch, die Mundhöhle keimfrei zu machen nicht einmal für wünschenswert, sondern eher für schädlich. Die normale Mundflora soll in ihrem Gleichgewicht nicht gestört werden, da sie nur unter besonderen Gegebenheiten pathogen ist und in ihrer Zusammensetzung sogar die Ansiedlung fremder, schädlicher Bakterien verhindert oder zumindest erschwert. Nach HERRENKNECHT (1925) ist es besser, dafür zu sorgen, daß sich keine kariogenen Stoffe in der Mundhöhle bilden können, als die Bakterien durch Medikamente zu bekämpfen.

b. Fluoridzahnpasten

Seit den dreißiger Jahren wurden zahlreiche Untersuchungen über die kariesprophylaktische Wirkung von Fluoriden durchgeführt. Sie umfaßten vor allem anorganische Fluoridverbindungen, wie Natriumfluorid, Natriumsilikofluorid, Magnesiumsilikofluorid und Zinnfluorid. Vor einigen Jahren wurden in der Schweiz organische Fluoride synthetisiert und für die Kariesprophylaxe eingesetzt. Diese Aminfluoride sind chemisch verhältnismäßig stabil und haften relativ gut an der Schmelzoberfläche (GÜLZOW 1966).

Zahlreiche Untersuchungen wurden unternommen, um eine wirksame fluoridhaltige Zahnpaste zu finden, die eine deutliche Abnahme der Karies bewirkt. Bei diesen Versuchen wurden Fluoride in den obengenannten Verbindungen verwendet (FINN 1964). MUHLER und Mitarbeiter (1955, 1958 und 1960) fanden bei Fluoridierungsstudien, die sich über eine Periode von mindestens einem Jahr hingen, eine Kariesreduktion von 25 bis 50% bei nicht überwachter Zahnpflege. In einem Experiment von JORDAN und PETERSON (1959), bei welchem die Probanden einmal täglich unter Kontrolle ihre Zähne putzten, ging der Kariesbefall durchschnittlich um 20% zurück.

FINN unternahm 1964 eine vergleichende Untersuchung mit drei verschiedenen Zahnpasten über die Wirkung des Fluoridzusatzes. Diese Versuchsreihe wurde in einem Zeitraum von zwei Jahren an bleibenden Zähnen durchgeführt, die während

dieser Zeit durchbrachen. Er benützte Zinnfluorid, Natrium-N-lauroylsarcosinat und Natrium-mono-fluorphosphat. Der Vergleich zwischen der Monophosphatgruppe und der Zinnfluoridgruppe ergab um 40% geringere Karieshäufigkeit beim Gebrauch der Monophosphatpaste. Der Vergleich zwischen der Monophosphatgruppe und der Natrium-N-lauroylsarco-sinat-verbindung ergab um 28% geringere Karieshäufigkeit beim Gebrauch der monophosphathaltigen Paste.

In einem Zeitraum von 7 Jahren an anfänglich 360 Schweizer Schulkindern, - bei der letzten Befunderhebung konnten noch 316 Schüler ermittelt werden-, durchgeführte Untersuchungen von MARTHALER (1962, 1963, 1965, 1968) mit einer Aminfluoridzahnpaste ergaben eine statistisch stark gesicherte Karieshemmung von 23-35% gegenüber einer Kontrollgruppe. Dieser Hemmeffekt blieb über den gesamten Zeitraum konstant. Ein Wirkungsabfall wie bei anderen Fluoridpasten wurde nicht ermittelt.

4. Methoden der mechanischen Zahnreinigung und der Zahnfleischmassage

" Je umständlicher und zeitraubender die Art der Mund- und Zahnpflege ist, die man empfiehlt, desto weniger und weniger gründlich wird sie ausgeführt" (HERRENKNECHT 1925). Deshalb sollte Erwachsenen und vor allem Kindern eine leichte Technik angegeben werden, durch die systematisch alle vier Quadranten gereinigt werden können. Zahlreiche Techniken sind beschrieben worden.

Nach CHARTERS (1928 und 1948) werden die Borsten der Bürste in einem Winkel von 45° bzw. 90° zur Zahnachse so angesetzt, daß die Borstenspitzen die Zahnflächen berühren. Unter leichtem Druck gleiten die Borsten zwischen die Zähne, wobei die Borstenspitzen die Gingiva nicht berühren. In dieser Stellung führt man mit der Bürste leicht kreisende oder vibrierende Bewegungen aus. Die Längskanten der Borsten kommen dadurch mit der marginalen Gingiva in Berührung, was eine ideale Massage des Zahnfleisches bewirkt. Nach zwei bis vier kleinen Kreisbewegungen setzt man die Bürste ab, um den Vorgang in gleicher Weise an anderer Stelle zu wiederholen.

Bei STILLMAN (1932) wird die Bürste in der Grundhaltung parallel zu den Zahnkronen flach gegen die Zähne und Gingiva angesetzt. Die Borstenspitzen reichen ungefähr 2 mm über die marginale Gingiva. Dann folgt eine Drehung der Bürste um 45° zu den Zahnachsen. Dabei wird ein Druck

auf die Gingiva ausgeübt. Im Anschluß daran wird die Bürste seitwärts bewegt. Dieser Vorgang wird 4 bis 5 mal für jede Zahngruppe wiederholt.

SMITH (1940) und BELL (1948) empfehlen eine sog. physiologische Zahnputztechnik, die dem Weg der Nahrungsabweichung beim Kauakt von der Krone zur Gingiva folgt. Die Bürstenbewegung beginnt an der Krone und setzt sich zur Gingiva fort. Die Bürste wird dabei horizontal, rechtwinkelig angesetzt und vertikal zum Zahnfleisch hingeführt. Die occlusalen Flächen werden in einer Vor- und Rückwärtsbewegung der Bürste gereinigt.

FONES (1934) beschreibt die Kreismethode. Die Bürste wird bei geschlossener Zahnreihe angelegt. Die Borsten beschreiben an den buccalen Flächen weite, scheuernde Kreise. Die oralen Zahnflächen werden bei geöffnetem Mund gleichfalls unter Kreisbewegungen gereinigt. Die occlusalen Flächen putzt man wie nach SMITH und BELL.

Bei der Methode nach LEONHARD (1949) befinden sich die Zähne in Abbißstellung. Die Borsten werden im rechten Winkel zur Zahnachse angesetzt und unter leicht rotierenden Bewegungen auf- und abwärts geführt.

Bei der von HIRSCHFELD (1945) beschriebene Technik werden zunächst die Kauflächen der Molaren gereinigt. Dabei wird mit der Bürste auf die Zähne geklopft, um die Speisereste zu

lockern. An Stelle des Klopfens empfiehlt der Autor auch eine leichte kreisförmige Bewegung. Danach werden die buccalen Flächen gereinigt. Damit diese Technik nicht zu viel Anforderung an die manuelle Geschicklichkeit stellt, wird ein einfacher Auf- und Abstrich vorgeschlagen.

Nach den heutigen Erkenntnissen können durchaus nicht alle diese Methoden als sinnvoll erachtet werden. Für jede der einzelnen Methoden ist eine spezielle Indikation die Voraussetzung. Für den Erfolg der Zahnreinigung und der Zahnfleischmassage kommt es aber nicht allein auf das Verfahren an, sondern auch auf Gewissenhaftigkeit und Überlegtheit bei der Zahn- und Mundpflege. (BERTZBACH 1961).

5. Häufigkeit und Zeitpunkt der Zahn- und Mundpflege

Statistiken über Regelmäßigkeit und Häufigkeit der Zahn- und Mundpflege ergeben, daß ein relativ hoher Prozentsatz aller Befragten keine oder nur ungenügende Zahnpflege betreibt. GEBHARDT (1962) befragte 3270 Schulkinder, von denen 3,8% nie oder nur gelegentlich Zahnpflege betrieben. KÖTSCHKE und CRIMMANN (1963) fanden unter 3300 Erwachsenen 6% ohne ausreichende Zahnpflege. Die Autoren selbst bezweifeln die Richtigkeit dieser Ergebnisse, da ihre Erhebungen nicht anonym erfolgten. Eine Statistik von SCHUG-KÖSTERS (1963) zeigt, daß in Deutschland nur 77% der Bevölkerung die Zähne putzt. WANNENMACHER (1965) befragte 6820 Stadt- und Landbewohner. Er fand bei 45% dieses Personenkreises keine und bei 7 % ungenügende Zahnpflege. Weiterhin ist seiner Statistik zu entnehmen, daß 37% einmal täglich, 11% zweimal täglich regelmäßig ihre Zähne putzen. Nach neuesten Erhebungen von HOLZINGER (1969) nehmen von 3030 Kindern des vierten Schuljahres 23% nur ab und zu eine Zahnbürste in die Hand, 5% nur dann, wenn sie zum Zahnarzt gehen oder wenn der Schulzahnarzt kommt, 9% putzen nur dann die Zähne, wenn sie dazu angehalten werden und 2% überhaupt nicht. Insgesamt muß demnach die Zahnpflege bei 39% der befragten Schulkinder als unzureichend betrachtet werden.

Interessant sind auch Untersuchungen über den Zeitpunkt der täglichen Zahnpflege. Nach GEBHARDT (1962) putzen 45,9 % nur morgens,

38,9% nur abends, 9,3% morgens und abends und lediglich 2,1% nach jeder Mahlzeit die Zähne. Einmaliges Zähneputzen am Tage, noch dazu morgens vor dem Frühstück, hat keine entscheidende kariesprophylaktische, sondern lediglich kosmetische Wirkung. Aus kariesprophylaktischer Sicht wäre es als besser anzusehen, die Zähne nach dem Frühstück und vor dem Schlafengehen zu reinigen. Am günstigsten wäre es jedoch, nach jeder Mahlzeit die Zähne zu putzen. Dann befinden sich keine Speisereste mehr in der Mundhöhle und in den interdentalräumen. Nach der Kariestheorie von MILLER (1890) sind in der Zersetzung dieser Speisereste die Ursachen für das Auslösen und Fortschreiten kariöser Prozesse zu suchen. Die von vielen Autoren vertretene Forderung nach ausreichender Zahn- und Mundpflege lautet, zwei- bis dreimal täglich, möglichst nach den Mahlzeiten, die Zähne zu putzen. Der Reinigungsprozeß soll drei bis vier Minuten in Anspruch nehmen (REBEL 1946, WANNENMACHER 1956, MANSBRIDGE 1961 SAUERWEIN 1962, MÜNCH 1962).

6. Ernährung und Zahnerkrankungen

Mit den sich ändernden Ernährungsgewohnheiten nahmen Kariesrate und Erkrankungen des Zahnhalteapparates zu. Die verfeinerte Nahrung, die sog. Zivilisationskost, scheint dafür verantwortlich zu sein. Durch sie kommt es nicht mehr zur physiologischen Zahnreinigung, da die volle Leistung des Kauapparates nur durch kauzwingende Kost gefördert wird (GERKE und KLEMMT 1952). GELMANN fand 1929 bei Untersuchungen an 1000 Schädeln von Urbewohnern Rußlands höckerlose, abgeschliffene Zahnoberflächen, aber keine Anzeichen von Karies. Den Grund dafür sieht er in der Ernährungsweise der früheren Zeit, durch die Zähnen und Zahnhalteapparat die ursprünglich zugedachte Funktion abverlangt wurde. Beweise dafür, daß veränderte Essensgewohnheiten zu erhöhtem Kariesbefall führen, liefern Untersuchungen von ROOS im Gomser Tal (1937/1961) und von PEDERSEN (1939) in Ost- und Westgrönland. Vor der Erschließung dieser Gebiete ernährte sich die Bevölkerung von landeseigenen Erzeugnissen: in Grönland von Tran und eiweißreicher Kost, im Gomser Tal von sehr kohlenhydratreicher Kost, die in kauzwingender Form verzehrt wurde. Mit der Erschließung und Urbanisierung dieser Gebiete stieg Kariesbefall dieser ehemals kariesresistenten Bevölkerung auf mitteleuropäischen Stand an.

Andere Untersuchungen zeigen, daß nicht nur veränderte Speisenzubereitung, sondern auch veränderte Essensgewohnheiten, beispielsweise Zwischenmahlzeiten und vermehrter Verzehr

klebriger, nicht kauzwingender, verfeinerter Kohlenhydrate, für das Ansteigen der Kariesrate verantwortlich zu machen sind. So konnten GUSTAFSON und Mitarbeiter (1954) nach fünfjährigen Untersuchungen in der schwedischen Anstalt Vipeholm eindeutig feststellen, daß bei vermehrtem Verzehr solcher feiner, klebriger, kohlenhydratreicher Kost die Kariesrate rapide anstieg. Ein besonders großer Karieszuwachs wurde nach Gabe von Bonbons (Toffies) als Zwischenmahlzeit gefunden. Auch MUHLER (1964) warnt vor Zwischenmahlzeiten. MANSBRIDGE (1961) führte Untersuchungen an 420 Schülern in Tages-schulen durch. Ein größerer Konsum von Süßigkeiten und Schokolade war mit auffallender Erhöhung des Kariesbefalls verbunden.

Als Ernährungsregeln zum Schutz von Zahn und Zahnhalteapparat wird eine kauzwingende Mischkost empfohlen. Vor sogenannter kariogener Kost, wie verfeinerte Kohlenhydrate, wird ebenso wie vor häufigen Zwischenmahlzeiten gewarnt. Das Essen soll sich auf drei Hauptmahlzeiten beschränken. Die Nahrung soll gut durchgekaut werden, denn so wird durch vermehrten Speichelfluß die natürliche Zahnreinigung ermöglicht und der Zahnhalteapparat gesund erhalten (WARNEKEN 1942, REBEL 1946, PARMA 1960, MANSBRIDGE 1961, MUHLER 1964).

III. METHODIK

Zum Einschreibetermin für das Sommersemester 1967 an der Universität Erlangen-Nürnberg erhielten 4300 Studentinnen und Studenten, größtenteils aus dem ersten Semester im Alter von etwa 20 Jahren, einen Fragebogen über Mundhygienegewohnheiten. (Siehe Seite 24 und 25). Die Fragen auf diesem Bogen waren in fünf übergeordnete Gruppen gegliedert:

1. Mit den Fragen 1 - 5 wurde versucht, einen Überblick über Form, Material und Hygiene der benützten Bürsten zu bekommen.
2. Die Fragen 5 und 6 behandeln das Thema Zahnpasten.
3. Über Putzhäufigkeit, Putzzeitpunkt, Putzmethoden und Putzdauer geben die Fragen 8 bis 13 Auskunft.
4. Die Fragen 14 bis 16 sollen die Ernährungsgewohnheiten von Studentinnen und Studenten zeigen.
5. Die letzte Fragengruppe gibt über regelmäßige, bzw. unregelmäßige zahnärztliche Untersuchungen und Behandlung Auskunft.

Die Beantwortung dieser Fragen von den Studentinnen und Studenten erfolgte anonym. Die Auswertung erfolgte mittels Strichliste. Die einzelnen Ergebnisse wurden in Prozent umgerechnet.

Liebe Kommilitonen !

Für eine wissenschaftliche Arbeit über Zahn- und Mundpflegegewohnheiten benötigen wir Ihre Hilfe und bitten Sie, diesen Fragebogen zu beantworten. Kreuzen Sie die jeweils zutreffende Antwort an und geben Sie diesen Bogen bei der Kartenerneuerung wieder ab. Sollten Sie gerade eine neue Zahnbürste benötigen, dann bringen Sie bitte Ihre alte mit und werfen Sie sie in einen bereitstehenden Kasten.

Haben Sie vielen Dank !

1. Putzen Sie Ihre Zähne mit einer
☐ Handzahnbürste
☐ Elektrischen Zahnbürste
Marke:
2. Bevorzugen Sie als Bürstenform eine
☐ normale Erwachsenenzahnbürste
☐ spezielle Kurzkopfzahnbürste
3. Welche Borsten bevorzugen Sie
☐ Naturborsten
☐ Kunststoffborsten
4. Welchen Härtegrad der Borsten bevorzugen Sie
☐ Hart ☐ Mittel ☐ Weich
5. Wie oft schaffen Sie sich eine neue Bürste an?

☐	6 Wochen	☐	2 Monate	☐	4 Monate
☐	1/2 Jahr	☐	3/4 Jahr	☐	1 Jahr
☐	1 1/2 Jahre			☐	2 Jahre
6. Benützen Sie regelmäßig irgendeine Zahnpasta?
☐ Ja
☐ Nein häufigste Marke:
7. Verwenden Sie regelmäßig eine Fluorzahnpasta?
☐ Ja
☐ Nein Marke:
.....
8. Putzen Sie Ihre Zähne
☐ Regelmäßig
☐ Gelegentlich
☐ Nie
9. Wann putzen Sie regelmäßig Ihre Zähne ?

☐	morgens vor dem Frühstück
☐	morgens nach dem Frühstück
☐	mittags nach dem Essen
☐	abends vor dem Schlafen
☐	nach jedem Essen

Bitte wenden !

10. Wie bewegen Sie die Bürste beim Putzen ?

☐
☐
☐
☐
☐
☐

waagerecht hin und her
senkrecht auf und ab
kreisende Bewegungen
rüttelnde Bewegungen
vom Zahnfleisch zum Zahn hin
vom Zahn zum Zahnfleisch hin

11. Putzen Sie die Rückflächen der Zähne genau so lange wie die Frontflächen ?

☐

Ja

☐

Nein

12. Blutet Ihr Zahnfleisch beim Zähneputzen ?

☐
☐
☐

Immer
Gelegentlich
Nie

13. Wie lange putzen Sie Ihre Zähne ?

10 Sek. 20 Sek. 30 Sek. 45 Sek. 1 Min. 2 Min. 3 Min.

☐☐☐☐☐☐☐

14. Nehmen Sie viel kauzwingende Kost zu sich, wie z.B. Vollkornbrot, Obst, rohes Gemüse, Nüsse ?

☐

ja

☐

Nein

15. Essen Sie zwischen den Hauptmahlzeiten häufig oder regelmäßig ?

☐

Ja

☐

Nein

16. Essen Sie viele Süßigkeiten ?

☐

Ja

☐

Nein

17. Wie oft gehen Sie in zahnärztliche Behandlung ?

1/4 Jahr, 1/2 Jahr, 3/4 Jahr, 1 Jahr, bei Schmerzen

☐☐☐☐☐

18. Haben Sie viele Füllungen ?

☐

Ja

☐

Nein

19. Wie viele Zähne fehlen Ihnen ?

IV. ERGEBNISSE

Von den 4300 verteilten Fragebogen wurden 2602 zurückgegeben. Davon erschienen 2246 als auswertbar. Die übrigen Bogen waren nur teilweise beantwortet, oder mit unsinnigen Bemerkungen versehen.

21 Befragte beantworteten die Frage nach der Häufigkeit des Zähneputzens mit "nie". Ihre Antworten bezogen sich nur auf die Fragen 14 bis 19, die die Ernährungsgewohnheiten von Studenten und die Regelmäßigkeit zahnärztlicher Kontrolle untersuchen. Somit waren 2225 Fragebogen für alle Fragen auswertbar.

1. Fragen zur Zahnbürste

3,8% aller Befragten besitzen eine elektrische Zahnbürste. 96,2% putzen ihre Zähne mit einer konventionellen Zahnbürste (Tabelle 1).

	Anzahl der Probanden	absolut	%
Handzahnbürsten	2225	2140	96,2
Elektrische Zahnbürsten		85	3,8

Tabelle 1: Verwendung von konventionellen und elektrischen Zahnbürsten durch Erlanger Studenten.

Die Aufteilung der verwendeten automatischen Zahnbürsten auf die verschiedenen Herstellerfabrikate ist aus der Tabelle 2 ersichtlich.

Marke	Anzahl der Probanden
AEG	28
Krups	21
Broxodent	17
Ronson	12
Bosch	7

Tabelle 2: Verwendete Typen elektrischer Zahnbürsten bei Erlanger Studenten

	Anzahl der Probanden	absolut	%
herkömmliche Erwachsenenzahnbürste	2225	1763	79,2
Kurzkopfzahnbürste		462	20,8

Tabelle 3: Verwendete Formen von Zahnbürsten

Nur etwa ein Fünftel aller befragten Studenten benützten eine Kurzkopfzahnbürste wie sie von der Zahnmedizin vorgeschlagen wird. 79,2% putzen ihre Zähne immer noch mit einer herkömmlichen Erwachsenenzahnbürste (Tabelle 3).

	Anzahl der Probanden	absolut	%
Naturborsten	2225	1132	50,9
Kunststoffborsten		1093	49,1

Tabelle 4: Art der verwendeten Borsten

Als Borstenmaterial werden von den Studenten Naturborsten und Kunststoffborsten zu gleichen Anteilen genannt (Tabelle 4). In der Wahl des Härtegrades der Borsten entscheiden sich 59,7% für eine mittelharte Bürste. Der Anteil von 203 Personen, die eine weiche Bürste benutzen ist gering (Tabelle 5).

Borstenhärte-grad	Anzahl der Probanden	absolut	%
Hart	2225	689	31,3
Mittel		1333	59,7
Weich		203	9,0

Tabelle 5: Härtegrad der Borsten

Zeitpunkt beim Kauf einer neuen Zahnbürste	Anzahl der Probanden	absolut	%
nach 6 Wochen	2225	130	5,8
nach 8 Wochen		238	10,7
nach 4 Monaten		285	12,8
nach 6 Monaten		597	26,8
nach 9 Monaten		273	12,3
nach 1 Jahr		437	19,6
nach 1,5 Jahren		106	4,8
nach 2 Jahren		159	7,2

Tabelle 6: Gebrauchsdauer von Zahnbürsten
durch Erlanger Studenten

Aus der Tabelle 6 ist zu ersehen, daß nur 29,3% aller Befragten innerhalb von vier Monaten sich eine neue Zahnbürste kaufen. 19,6% wechseln die Bürste nach einem Jahr und 12,0% benutzen ihre Bürste 1 1/2 Jahre und länger.

2. Zahnpaste

	Anzahl der Probanden	absolut	%
ja	2225	2043	91,8
nein		182	8,2

Tabelle 7: Verwendung von Zahnpasten durch
Erlanger Studenten

	Anzahl der Probanden	absolut	%
JA	2225	635	28,6
Nein		1590	71,4

Tabelle 8: Verwendung von Fluoridzahnpasten

Die Tabellen 7 und 8, Ergebnisse zu den Fragen über regelmäßige Verwendung von Zahnpasten und Fluoridzahnpasten zeigen, daß 91,8% aller befragten Erlanger Studenten irgendeine Zahnpaste, 28,6% regelmäßig eine fluoridhaltige Paste benutzen.

3. Zahnputzgewohnheiten

	Anzahl der Probanden	absolut	%
Regelmäßig	2246	1998	89,8
Gelegentlich		200	9,2
Nie		21	1,0

Tabelle: Regelmäßigkeit der Zahnreinigung bei Erlanger Studenten

Von 2246 Studentinnen und Studenten putzen 1,0% aller Befragten nie ihre Zähne, 9,2% nur gelegentlich. 89,8% betreiben täglich regelmäßig Zahn- und Mundpflege.

		Anzahl der Probanden	absolut	%
A	morgens vor dem Frühstück	2225	423	19,0
B	morgens nach dem Frühstück		132	5,9
C	mittags nach dem Essen		-	-
D	abends vor dem Schlafen		141	6,4
E	nach jedem Essen		129	5,8
A + D			955	42,9
B + D			269	12,1
A + B + D			63	2,8
A + C + D			59	2,7
B + C + D		54	2,4	

Tabelle 10: Zeitpunkt des Zähneputzens bei
Erlanger Studenten

Aus der Tabelle 10 ist zu ersehen, daß von 2225 Befragten

696 Probanden = 31,3% einmal tgl.
1224 Probanden = 55,0 zweimal tgl.
305 Probanden = 13,7% mindestens dreimal

täglich ihre Zähne putzen.

42,9% geben an, ihre Zähne morgens vor dem Frühstück und abends vor dem Schlafen zu reinigen. 13,7% aller befragten Studenten werden der Forderung nach einer dreimaligen täglichen Zahn- und Mundpflege gerecht. Einmal täglich putzen 31,3%, davon 19,0% lediglich morgens vor dem Frühstück. Nach jedem Essen putzen nur 5,8%.

		Anzahl der Probanden	absolut	%
A	waagrecht hin und her	2225	465	20,9
B	senkrecht auf und ab		301	13,7
C	kreisende Bewegungen		454	20,4
D	rüttelnde Bewegungen		40	1,8
E	vom Zahnfleisch zum Zahn hin		141	6,3
F	vom Zahn zum Zahnfleisch hin		13	0,6
A + B			326	14,6
A + B C			94	4,2
A + B E			79	3,6
A + C			97	4,5
A + E			36	1,6
B + E			113	5,1
C + E			39	1,8
sonstige verschiedene Methoden		24	2,0	

Tabelle 11: Von Erlanger Studenten angewendete Zahnputztechniken

Die Tabelle 11 zeigt, daß von 2225 Erlanger Studenten 20,9% in falscher schädlicher Querrichtung ihre Zähne putzen. Die Folge davon können keilförmige Defekte vor allem an den Zahnhälsen und Schleimhautläsionen sein.

Systematisch richtig putzen 42,8%. Dies zeigt der obere Teil der Tabelle 11. Auf Grund mehrerer Antworten auf die Frage nach der Zahnputztechnik kann keine exakte Aussage über die wirklich durchgeführte Methode gemacht werden. Über die Kombinationsmöglichkeiten der angewendeten Bewegungsarten der Bürste gibt der zweite Teil der Tabelle Auskunft.

Die folgende Tabelle 12 zeigt die Ergebnisse der Frage, ob beim Reinigen der Zähne die lingualen, bzw. palatinalen Flächen genau so lange geputzt werden wie die facialen, bzw. buccalen. Es ist ersichtlich, daß der größere Teil aller Befragten die Rückflächen der Zähne weniger lange putzt als die facialen, bzw. buccalen. Man kann hieraus schließen, daß dieser Teil der Studenten in der Zahn- und Mundpflege vorwiegend einen kosmetischen Wert sieht. Zum anderen kann man Rückschlüsse auf die Bequemlichkeit von 59,2% aller befragten Erlanger Studenten ziehen, denn das Reinigen der palatinalen, bzw. lingualen Flächen des Zahnes ist wesentlich schwieriger.

gleicher Zeit- aufwand	Anzahl der Probanden	absolut	%
Ja	2225	908	40,8
Nein		1317	59,2

Tabelle 12: Zeitaufwand beim Putzen der oralen und der facialen Zahnflächen

	Anzahl der Probanden	absolut	%
Immer	2225	190	8,5
Gelegentlich		1392	62,6
Nie		643	28,9

Tabelle 13: Häufigkeit von Zahnfleischbluten beim Zähneputzen

Die Tabelle 13 gibt darüber Aufschluß, daß 8,5% aller befragten Studenten, deren Zahnfleisch immer und 62,6%, deren Gingiva gelegentlich blutet, entweder mit einem ungeeigneten Bürstenmaterial oder einer falschen Technik ihre Zähne reinigen. Zum anderen kann die Tabelle auch Rückschlüsse auf bestehende entzündliche Prozesse der Gingiva oder des Parodonts zulassen.

Dauer	Anzahl der Probanden	absolut	%
10 Sekunden	2225	198	8,9
20 Sekunden		256	11,5
30 Sekunden		461	20,7
45 Sekunden		493	22,1
1 Minute		537	24,1
2 Minuten		183	8,2
3 Minuten		97	4,4

Tabelle 14: Zeitdauer der Zahn- und Mundpflege

Die Zeit, die von 63,2% aller befragten Erlanger Studenten zur Zahnreinigung (10-45 Sekunden) verwendet wird, ist zu gering, als daß ein genügender Reinigungseffekt erzielt werden könnte. 32,3% aller Befragten putzen 1-2 Minuten, nur 4,4% erfüllen mit 3 Minuten und länger die Forderung vieler Autoren (Tabelle 14).

4. Essensgewohnheiten

kauzwingende Kost	Anzahl der Probanden	absolut	%
Ja	2246	1473	65,6
Nein		773	34,4

Tabelle 15: Verzehr kauzwingender Kost

Von 2246 Erlanger Studenten geben 65,5% an viel kauzwingende Kost zu sich zu nehmen (Tabelle 15).

Zwischenmahlzeiten	Anzahl der Probanden	absolut	%
Ja	2246	573	25,5
Nein		1673	74,5

Tabelle 16: Häufigkeit von Zwischenmahlzeiten

Die Tabelle 16 zeigt, daß sich 74,5% aller befragten Studenten auf die Hauptmahlzeiten beschränken. Dementsprechend ist mit 20,2% auch die Anzahl derjenigen relativ gering, die Süßigkeiten zu verzehren pflegen (Tabelle 17).

Süßigkeiten	Anzahl der Probanden	absolut	%
Ja	2246	473	20,2
Nein		1793	79,8

Tabelle 17: Verzehr von Süßigkeiten

Zeitintervall	Anzahl der Probanden	absolut	%
1/4 Jahr	2246	168	7,5
1/2 Jahr		622	27,7
3/4 Jahr		250	11,1
1 Jahr		495	22,0
bei Schmerzen		686	30,5
nie		25	1,2

Tabelle 18: Häufigkeit zahnärztlicher Behandlung

Von 2246 Studenten der Universität Erlangen-Nürnberg waren 1,2% noch nie bei einem Zahnarzt. 30,5% gehen erst dann, wenn Schmerzen auftreten. Nur 35,2% gehen mindestens zweimal jährlich zur zahnärztlichen Kontrolle oder Behandlung (Tabelle 18).

Nur wenige Studenten beantworteten die Fragen 18 und 19 des Fragebogens. Die Antworten auf die Fragen nach der Anzahl der vorhandenen Füllungen oder der fehlenden Zähne wurde deshalb nicht ausgewertet, da sie keine genauen Rückschlüsse zulassen.

V. DISKUSSION

Die Ergebnisse der Befragten von 2246 Studenten der Universität Erlangen-Nürnberg über Zahn- und Mundhygienegewohnheiten und Ernährungsweise zeigten, daß der Personenkreis über die Wichtigkeit dieser Probleme wenig informiert ist.

Der geringe Anteil von 3,8% aller Befragten, die elektrisch betriebene Zahnbürsten verwenden, kann neben Unkenntnis der guten Reinigungs- und Massagewirkung auch finanzielle Gründe haben. Nicht am mangelnden Angebot, sondern nur in ungenügender Aufklärung kann die Ursache zu suchen sein, daß nur 20,8% aller Befragten eine Kurzkopfzahnbürste bevorzugen. Immer noch 79,2% benutzen eine herkömmliche Erwachsenenzahnbürste. Es ist ein Trugschluß zu meinen, daß mit einer größeren Bürste ein größerer Effekt zu erzielen ist. Die Hälfte aller Befragten kauft Zahnbürsten mit Naturborsten. Die Ursache dafür scheint in mangelnder Kenntnis der besseren mechanischen Eigenschaften guter Kunststoffborsten zu suchen sein.

Nur 16,5% der Befragten wechseln nach 2 Monaten die Zahnbürste. Es ist erstaunlich, daß 12,0% eine Bürste 1 1/2 Jahre und länger benutzen. Untersucht man einige gebrauchte Bürsten, die während dieser Umfrage abgegeben wurden, so zweifelt man nicht an der Angabe eines so langen Zeitraumes. Bei diesen Exemplaren liegen die Borsten teils flach auf dem Borstenkopf, teils sind sie untereinander verdreht, durch Pastenreste

verklebt oder abgebrochen. An einzelnen Bürsten sind die Borsten so abgebogen, daß sie seitlich am Bürstenkopf herabhängen. Dabei zeigt die Mitte der Bürste kahle Stellen, denn die Borsten sind dort ausgefallen. Mit einer solchen Zahnbürste ist eine zufriedenstellende Zahnreinigung unmöglich. Eine andere Ursache dafür, daß Bürsten so lange verwendet werden ist vielleicht in seltener und zu kurzer Zahnpflege zu suchen.

91,8% aller Befragten benützen beim Zähneputzen irgendeine Paste. Jedoch beträgt der Anteil der Befragten, der regelmäßig eine fluoridhaltige Zahnpaste verwendet, nur 28,6%. Durch die Werbung dürfte die kariesprophylaktische Wirkung fluoridhaltiger Pasten hinreichend bekannt sein, so daß der niedrige Prozentsatz hier nicht in Unkenntnis zu suchen ist. Dagegen könnte es auf allgemeinem Desinteresse oder Nachlässigkeit in Bezug auf Zahn- und Mundhygiene beruhen. Daß auch der höhere Preis eine Rolle spielt, zeigt die Frage nach der Marke der Zahnpaste. Auf vielen Fragebogen wurde sie mit "möglichst billig" beantwortet.

In einigen früheren Untersuchungen anderer Autoren wurde die Frage nach Häufigkeit und Zeitpunkt des Zähneputzens schon untersucht. Das Ergebnis der vorliegenden Untersuchung bei der von 2246 Studenten 1% aller Befragten nie die Zähne putzt und 9,2% unzulängliche Zahnpflege betreiben, gleicht den Befunden von GEBHARDT (1962) sowie KÖTSCHKE und CRIMMANN (1963). Jedoch zweifeln die Autoren die Ergebnisse ihrer eigenen Umfrage an, da diese nicht anonym erfolgten. Die ermittelten Werte erscheinen ihnen viel zu niedrig. WANNENMACHER (1965)

fand unter 6820 Stadt- und Landbewohnern 45%, die keine Zahnpflege betreiben. Das Resultat der vorliegenden Untersuchung erscheint jedoch glaubwürdig, da einmal die Befragung anonym war, zum anderen eine Gruppe betroffen wird, der man einen höheren Stand an Hygiene zubilligen sollte.

Die Forderung, nach jeder Mahlzeit die Zähne zu putzen, erfüllen nach dieser Untersuchung nur 5,8% aller Befragten. 13,7% reinigen mindestens dreimal, 55% zweimal und 31,3% einmal täglich die Zähne, und zwar 73,3% morgens und 69,3% abends. Ausschließlich am Morgen vor dem Frühstück die Zähne zu putzen, wie es 19% aller Befragten durchführen, hat lediglich kosmetischen Wert. Kariesprophylaktisch wirksam ist Zahnreinigung besonders nach dem Essen, vor allem abends vor dem Schlafengehen. So ist während der Nacht keine Zersetzung von Speiseresten mehr möglich, in welcher eine Hauptursache der Kariesentstehung gesehen werden muß. Nach GEBHARDT (1962) sollte deshalb die Gesundheitsbelehrung den hygienischprophylaktischen Wert der Zahnreinigung am Abend stärker herausstellen.

Um eine richtige Beurteilung der Methode und des Putzeffektes abgeben zu können, genügt eine statistische Erhebung nicht. Um über diese Frage Auskunft geben zu können, müßte man die Befragten beim Zähneputzen beobachten können, wie es PHILLIP (1942) tat. Er ließ seine Patienten ihre Bürsten mitbringen und sich "vorputzen". Seiner Ansicht nach fand er im Laufe von 12 Jahren nur 8 Personen, die nahezu vollkommen ihre Zähne

reinigten. Diese Anzahl entsprach 0,4%. 90% putzten ihre Zähne mangelhaft oder fehlerhaft in Querrichtung bürstend. Fast 21% aller Befragten der vorliegenden Untersuchung putzen noch ausschließlich in Querrichtung. Diese Methode der Zahnreinigung muß als falsch betrachtet werden. Dabei werden die Speisereste in die interdentalräume hineingeschoben und nicht entfernt, wie es das Ziel der Zahnreinigung ist. Zum anderen kann es zu Gingivaläsionen und keilförmigen Hartschubstanzdefekten vor allen an den Zahnhälsen kommen.

Systematisch richtig putzen 42,8% der Befragten. Bei einem großen Anteil der Probanden läßt sich keine Aussage über systematische Zahnreinigung machen.

Nur 40,8% aller befragten Studenten putzen die schwerer zugänglichen palatinalen, bzw. lingualen Flächen der Zähne genau so lange wie die buccalen, bzw. labialen. Eine Ursache dafür könnte mangelnde Geschicklichkeit oder Bequemlichkeit sein. Zum anderen gibt dieses Ergebnis Aufschluß darüber, daß die Zahnpflege immer noch größtenteils unter kosmetischen Gesichtspunkten gesehen wird.

Die Anzahl von 1582 Probanden, bzw. 71,1% aller Befragten, deren Zahnfleisch immer oder gelegentlich blutet, läßt darauf schließen, daß sich an der Gingiva entzündliche Prozesse abspielen. Die Blutungsneigung kann jedoch auch ihre Gründe darin haben, daß zu harte Bürsten mit falscher Technik verwendet werden. Dadurch kann es zur Traumatisierung der Gingiva kommen.

Der Forderung, 2-3 Minuten zu putzen (WANNEN-MACHER 1956, BEYERLE 1960), werden nur 12,6% aller Befragten gerecht. Es ist aber nicht möglich in einer kürzeren Zeitspanne alle vier Quadranten gewissenhaft zu reinigen.

Die Antwort zu den Fragen, die die Ernährungsgewohnheiten betreffen, zeigen, daß 65,5% aller Befragten viel kauzwingende Kost zu sich nehmen und nur 20,2% viele Süßigkeiten essen. Ebenso beschränkt sich die Mehrheit aller Befragten, 74,5% nur auf die Hauptmahlzeiten. Bei Untersuchungen anderer Personenkreise über Essensgewohnheiten könnten möglicherweise andere Befunde erhoben werden. Es bedarf jedoch auch einer Aufklärung über die Schädlichkeit häufiger Zwischenmahlzeiten und übermäßigem Verzehr von Süßigkeiten. Zu empfehlen wäre eine gesunde, kauzwingende Mischkost.

Die Anregung, im Jahr zweimal zur Kontrolle zum Zahnarzt zu gehen, befolgen nur 35,2% aller befragten Studenten. 30,5% gehen erst, wenn bereits Schmerzen aufgetreten sind. So lange zu warten hat nicht selten zur Folge, daß diese Zähne nicht mehr zu erhalten sind. Bei 1,2% aller Befragten, die noch nie in zahnärztlicher Behandlung waren, könnte es sich um den Teil der Bevölkerung handeln, der kariesfrei ist, denn der Kariesbefall in Europa wird mit etwa 98% angegeben.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, daß der untersuchte Personenkreis, gemessen an den Vorstellungen der Zahnmedizin, der Zahn- und Mundpflege noch viel zu wenig Aufmerksamkeit widmet.

Eine Untersuchung an Studenten der Zahnmedizin der Universität Illinois ergab, daß die Zahn- und Mundpflege um so intensiver wurde, je weiter diese Studenten im Zahnmedizinstudium fortgeschritten waren, je weiter sie also in dieses Gebiet Einblick genommen hatten. Folgt man daraus, daß die Oberflächlichkeit der Erlanger Studenten in der Mundhygiene nur auf Unkenntnis beruht, so wäre zu fordern, daß hier intensive Aufklärungsarbeit geleistet werden müßte.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

=====

An 2246 Studenten der Universität Erlangen-Nürnberg wurden mittels eines Fragebogens Zahn- und Mundpflegegewohnheiten untersucht.

Folgende Befunde konnten erhoben werden:

1. 79,2% aller Befragten geben einer herkömmlichen Erwachsenenzahnbürste den Vorzug gegenüber einer Kurzkopfbürste. Nur 3,8% benutzen eine elektrisch betriebene Zahnbürste.
2. Bürsten mit Naturborsten und Kunststoffborsten werden zu fast gleichen Teilen gekauft. Als Härtegrad der Borsten bevorzugten 59,7% eine mittelharte Bürste, 31,3% eine harte Bürste.
3. Nur 29,3% aller Befragten erneuern ihre Bürste in einem Zeitraum von 4 Monaten, 12,0% verwenden eine Bürste 1 1/2 Jahre und länger.
4. 28,6% aller befragten Studenten benutzen regelmäßig eine fluoridhaltige Zahnpaste.
5. Von 2246 Studenten putzt 1% nie die Zähne, 9,2% betreiben ungenügende Zahnpflege.
6. Die Frage nach der Putzhäufigkeit zeigte, daß 31,3% aller Befragten mindestens einmal, 55% mindestens zweimal und 13,7% mindestens dreimal täglich regelmäßig die Zähne putzen. Als Zeitpunkt für die tägliche regelmäßige Zahnpflege wurde ermittelt, daß 19,0% nur morgens vor dem Früh-

stück putzt, 5,9% nur morgens nach dem Frühstück, 6,4% nur abends vor dem Schlafengehen. 42,9% aller Befragten reinigen ihre Zähne morgens vor dem Frühstück und abends vor dem Schlafen, 12,2% morgens nach dem Frühstück und abends vor dem Schlafen. Nach den Hauptmahlzeiten putzen 8,2% ihre Zähne.

7. Noch 20,9% aller Befragten reinigen ihre Zähne trotz breiter Aufklärung fehlerhaft in Querrichtung bürstend.
8. 59,2% aller Befragten widmen der Reinigung der oralen Flächen der Zähne nicht die gleiche Zeit wie der Reinigung der facialen Flächen.
9. Zur Zahnreinigung verwenden 63,2% aller Befragten 10-45 Sekunden, 32,3% 1 bis 2 Minuten und 4,4% aller Befragten 3 Minuten und länger.
10. Über regelmäßiges Zahnfleischbluten klagen 8,5% aller Befragten. Bei 62,6% blutet es gelegentlich.
11. 65,6% aller Befragten geben an, viel kauzwingende Kost zu essen, 74,5% beschränken sich auf die Hauptmahlzeiten und 20,2% aller Befragten essen gerne Süßigkeiten.
12. 1,2% der befragten Studenten waren noch nie in zahnärztlicher Behandlung, 30,5% gehen erst dann, wenn Schmerzen auftreten und 35,2% besuchen mindestens zweimal im Jahr eine zahnärztliche Praxis.

Zusammenfassend betrachtet wird die Zahn- und Mundhygiene sehr vernachlässigt. Ob die Ursachen lediglich in einem allgemeinen Desinteresse oder Oberflächlichkeit diesem Gebiet gegenüber liegen oder Unkenntnis und mangelnde Aufklärung allein dafür verantwortlich gemacht werden können, ist aus dieser Erhebung nicht zu ersehen.

VII. SCHRIFTTUM

1. Baß, C.C. : Über die optimalen Eigenschaften von Zahnbürsten für die Mundpflege.
Dtsch. zahnärztl. Z. 5, 268 (1950)
2. Bell, D. : Teaching home care to the patient.
J. Periodont. 19, 140 (1948)
3. Bertzbach, K. : Wissenschaftliche Bestrebungen in der Therapie der Parodontopathien.
Dtsch. zahnärztl. Z. 16, 747 (1961)
4. Beyerle, K. und Mooser, M. : Zahnabrasionen, Zahnfleischverletzungen und tägliche Mundhygiene.
Dtsch. zahnärztl. Z. 15, 1443 (1960)
5. Bober : zit. bei Parma
Paradontopathien
Hefte der zahnärztl. Fortbildg. Heft 13, S. 167
Joh. Ambrosius Barth Verlag
Leipzig 1960
6. Charters, W.J. : Immunizing both hard and soft mouth tissues to infection by correct stimulation with the toothbrush.
J. Amer. dent. Ass. 15, 87 (1928)
7. Charters, W.J. : Proper home care of the mouth.
J. Periodont. 19, 136 (1948)
8. Chilton, N. Didio, A. and Rothner, J. : Comparison of the clinical effectiveness of an electric and standard toothbrush in normal individuals.
J. Amer. dent. Ass. 64, 777 (1962)
9. Dreyfuß, S. : Beitrag zur Frage der Zahnbürste.
Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 65, 1030 (1955)

10. Elliot, J.R. : A comparison of the effectiveness of a standard and an electric toothbrush. J. Periodont. 34,375 (1963)
11. Endrell : Einige Worte über Hygiene und Kosmetik der Zähne Zahnärztl. Rdsch. 33,375 (1925)
12. Finn, S.B. and JAMISON, H.C. : Eine vergleichende Untersuchung von drei Zahnpasten. Quintess. zahnärztl. Lit. 6, Ref. Nr. 2399 (1964)
13. Focke, G. : Die Zahnbürste in der Parodontalhygiene. Dtsch. zahnärztl. Z. 7,425 (1952)
14. Fones, A.G. : Mouth hygiene. W.B. Saunders, Company, Philadelphia 1934
15. Fosdick, L.S. : The reduction of the incidence of dental caries. B. Immediate tooth-brushing with a neutral dentifrice, J. Amer. dent. Ass. 40,133 (1950)
16. Gebhardt, H. : Das "Zähneputzen" in nackten Zahlen. Dtsch. Stomat. 12,55 (1962)
17. Gelman, S.E. : Das Problem der Karies und der Parodontosen als Kauproblem. Zahnärztl. Rdsch. 38,8,56 (1929)
18. Gerke, J. und Klemmt, W. : Die Bedeutung des mechanischen Reinigungseffektes für die orale Hygiene. Dtsch. zahnärztl. Z. 7,807 (1952)
19. Goldmann, H.M. Schluger, S. and Fox, L. : Periodontal Therapie. C.V. Mosby Company St. Louis 1956
20. Greve, Chr. : Alte und neue Wege der Zahn- und Mundpflege Dtsch. Zahnärztebl. 7,397 (1953)

21. Gülzow, H.-J. : Klinisch-Experimentelle
und Seeger, U. Untersuchungen über die
Wirksamkeit elektrisch be-
triebener Zahnbürsten.
Dtsch.zahnärztl.Z. 20, 331 (1965)
22. Gülzow, H.-J. : Die Mundhygiene in ihrer Be-
ziehung zum marginalen Paro-
dontium und zur Kariesfrequenz.
Dtsch.-Zahn-, Mund- und Kiefer-
klinik. 44, 97 (1965)
23. Gustafson, B.E. : Vipeholm dental caries study:
Quensel, C.E. The effect of different levels
Svenader-Lanke, L. : of carbohydrate intake on
Lundquist, C. caries activity in 436 indi-
Bonow, B.E. and viduals observed for five years.
Krasse B. Acta odont. scand. 11, 232 (1954)
24. Hammes, E.J. : Praktische und bakteriologische
Vergleichsversuche der Natur-
borstenzahnbürste und der
Polyurethankunstharzbürste.
Med. Diss., Köln 1956
25. Hartlmaier, K.M. : Zahn- und Mundbürsten.
Zahnärztl. Mitt. 42, 592 (1954)
26. Hein, J.W. : A study of the effect of
frequency of toothbrushing on
oral health.
J. dent. Res. 33, 708 (1954)
27. Herrenknecht, W. : Fortschritte der Zahnheilkunde.
1. Band 805, 1925
Herausgeb. v. J. Misch,
Leipzig
28. Hintze, R. : Beiträge zur Geschichte der
Zahnbürste und anderer Mittel
zur Mund- und Zahnpflege.
Med. Diss., Berlin 1930
29. Hirschfeld, I. : Why and how of toothbrushing.
J. Amer. dent. Ass. 32, 80 (1945)
30. Holzinger, W. : Kinder äußern sich zur Mund-
hygiene und zahnärztlichen
Behandlung.
Zahnärztl. Mitt. 59, 336 (1969)

31. Jaquet, A. : Untersuchungen über die Abrasionswirkung verschiedener Zahnbürsten und Zahnpasten auf die menschlichen Zähne. Med. Diss. Bern 1953
32. Jordan, W.A. and Peterson, I.K. : Caries inhibiting value of a dentifrice containing stannous fluoride. J. Amer.dent.Ass. 58,42 (1959)
33. Kelner, M. : The use of an electrically powered toothbrush in the home dental care of handicapped children. Dent.Abstr.7,397 (1962)
34. Ketterl, W. : Erfahrungsberichte über die elektrische Zahnbürste als unterstützendes Mittel zur Behandlung von Parodontopathien. Dtsch. zahnärztl.Z.20,474 (1965)
35. Kötschke, H.J. und Crimmann, W. : Beiträge zur zweckmäßigen Mundpflege. Dtsch.Stomat.13,533 (1963)
36. Künzel, W. und Tomann, J. : Kinderzahnheilkunde und ihre Grenzgebiete, S. 180 VEB-Verlag Volk und Gesundheit Berlin 1965
37. Leonhard, H.S. : In our opinion - Home technics for the care the teeth. J. Periodont. 20,37 (1949)
38. Lepkowski, W. : Die Notwendigkeit der Desinfektion von Zahnbürsten. Dtsch.Mschr.Zahnheilk. 16,355 (1898)
39. Mansbridge, J.N. : Wirkung von Mundhygiene und Süßigkeiten auf den Kariesbefall. Zahnärztl. Prax.12,66 (1961)
40. Marthaler, T.M. : Die Wirkung aminfluoridhaltiger Zahnpasten auf den Karieszuwachs von Kindern während 18 Monaten unüberwachten Gebrauchs. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 72,2 (1962)

41. Marthaler, T.M. : Die Wirkung aminfluoridhaltiger Zahnpasten auf den Karieszuwachs bei Kindern während drei Jahren unüberwachten Gebrauchs. Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 73,390 (1963)
42. Marthaler, T.M. : Karieshemmung nach fünf Jahren bei Gebrauch einer Aminfluoridpaste. Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 75,509 (1965)
43. Marthaler, T.M. : Karieshemmung durch Aminfluorid-zahnpasten nach 7-jähriger Studiendauer. Schw.Mschr.Zahnheilk. 78,134 (1968)
44. Melville, T.H. : Bakterien auf der Zahnbürste. Brit. dent.J. 111,90 (1961)
45. Miller, W.D. : The microorganisms of the human mouth. S.S. White, Philadelphia 1899
46. Müller, W. : Über die Mundhygiene exotischer Völker. Med. Diss. Leipzig 1950
47. Münch, J. : Mundhygiene und Paradontopathien. Zahnärztl.Prax. 13,153 (1962)
48. Muhler, J.C. : Effect of a stannous fluoride
Radika, A.W. containing dentifrice in caries
Nebergall, W.H. reduction in children.
and Day, H.G. II. Caries experience after one
year
J.Amer.dent.Ass. 50,163 (1955)
49. Muhler, J.C. : A comparison between the anticarie-
Radika, A.W. genic effect of a dentifrice
Neder gall, W.H. containing stannous and sodium
and Day, H.G. fluoride.
J. Amer. dent. Ass. 51,556 (1955)
50. Muhler, J.C. : Frequency of food ingestion tooth-
brushing habits and dental caries
experience of fresh High School
students.
J. Amer.dent.Ass. 69,738 (1904)
51. Naselund, C. : Experimentelle Studien über Zahn-
pflegemittel.
Zahnärztl.Rdsch. 39,149 (1930)

52. Orban, B. Everett, : Periodontics
F.G.Stern, J.B.
and Grant, D.A. 2 nd. edition
C.V. Mosby Company
St. Louis 1963
53. Parma, C. : Parodontophien
Hefte der zahnärztl.Fortbildung.
Heft 13, S. 167
Joh. Ambrosius Barth Verlag
Leipzig 1960
54. Pedersen, P.O. : Ernährung und Zahnkaries
primitiver und urbanisierter
Grönländer.
Dtsch.Zahn-, Mund- und Kiefer-
heilk. 6, 728 (1939)
55. Phillipp, E. : Kritische Beobachtungen über
falsches Zahnbürsten, den Wert
des Zähnebürstens und die Not-
wendigkeit eingehender Einzel-
belehrung als Beitrag zur
"Seuchenbekämpfung" in der Zahn-
heilkunde.
Zahnärztl.Rdsch. 51, 156 (1942)
56. Rebel, H.H. : Besonders zeitgemäße Betrachtungen.
Dtsch. zahnärztl.Z. 1, 113 (1946)
57. Rebel, H.H. : Lehrbuch der Konservierenden
Zahnheilkunde.S. 518
C. Hanser Verlag, München 1947
58. Röse, : zit. bei Sudhoff, K.
Kurzes Handbuch der Geschichte
der Medizin. 4. Auflage.
J.L.Pagel, Berlin 1922
59. Rössiger, B. : Arbeitsuntersuchungen von natür-
lichen und künstlichen Borsten
an Zahnbürsten.
Med. Diss, Berlin 1957
60. Roos, A. : Die Zahnkaries der Gomser
Kinder.
Schweiz.Mschr.Zahnheilk.
47, 329 (1937)
61. Sauerwein, E. : Traktat über die Zahnbürste
Dtsch.zahnärztl.Z.17, 124 (1962)

62. Schug-Kösters, M. : Einführung in die Behandlung der marginalen Parodontopathien.
Ring, A.
Ketterl, W. und
Hepburn, Chr. Verlag E. Benaschewski, München-Gräfelfing 1963
63. Seelig, F. : Zahnpflege auf neuen Wegen.
Dtsch. zahnärztl. Z. 11, 169 (1956)
64. Smith, S.T. : Anatomy and physiology conditions governing the use of the toothbrush.
J. Amer. dent. Ass. 27, 874 (1940)
65. Stillman, P.R. : A philosophy of the treatment of periodontal disease.
Dent. Dig. 38, 315 (1932)
66. Sudhoff, K. : Kurzes Handbuch der Geschichte der Medizin. 4. Aufl.
J.L. Pagel, Berlin 1922
67. Tonn, H.A. : Bakteriologische Untersuchungen über anaerobe Keime an Zahnbürsten.
Med. Diss. Berlin 1954
68. Ulmer, P. : Experimentelle Untersuchungen zur Hygiene der Zahnbürsten.
Med. Diss., Tübingen 1965
69. Vogel, A. : Ein Beitrag zum Bürstenproblem.
Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 42, 1033 (1932)
70. Wannenmacher, E. : Die künstliche Reinigung und mechanische Beeinflussung des Kauorgans.
Dtsch. zahnärztl. Z. 10, 78 (1956)
71. Wannenmacher, E. : Die Bedeutung der richtigen Zahnpflege für die Gesundheit des Kauorgans.
Dtsch. zahnärztl. Z. 19, 417 (1965)
72. Warneken, H.H. : Die Perlon-Zahnbürste - ein wesentlicher Fortschritt zur Lösung des Zahnbürstenproblems.
Zahnärztl. Rdsch. 40, 1282 (1942)

73. Weckerle, B.W. : Vergleichende Untersuchungen
verschiedener automatischer
Zahnbürstensysteme im klinischen
und Laboratoriumsversuch.
Med. Diss., Erlangen 1966
74. Zimmer, F. : Wie alt ist die Zahnbürste?
Korresp.-Bl. Zahnärzte 59, 245 (1935)
75. Zuhrt, R. : Die Zahnbürste.
Dtsch. Stomat. 9, 457, 551 (1959)

Herrn Priv. Doz. Dr. H.-J. Gülzow
danke ich für das Thema, seine
Anregungen und freundliche Unter-
stützung während der Arbeit.

Lebenslauf

Am 11. Mai 1940 wurde ich als drittes Kind des Hauptschullehrers Rudolf Keilwerth und seiner Ehefrau Emilie, geb. Wanschura, in Haid bei Karlsbad im Sudetenland geboren.

1944 ist mein Vater gefallen.

1945 kamen wir nach Hassenberg im Landkreis Coburg in Oberfranken. Von 1946 bis Juli 1953 besuchte ich dort die Volksschule. Nach dem Umzug nach Coburg setzte ich den Schulbesuch ab 1953 am Deutschen Gymnasium in Coburg fort und legte 1962 das Abitur ab.

Vom Wintersemester 1962/63 an studierte ich an der Friedrich-Alexander Universität in Erlangen Zahnmedizin und schloß dort das Studium am 12. Juli 1968 mit dem Staatsexamen ab. Zur Zeit bin ich als Assistent in Nürnberg tätig.

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990
